

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS en  
CONSULENTSCHAP VOOR DE TUINBOUW TE NAALDWIJK

TEELT VAN LICHT VERWARMDE- EN KOUDE TOMATEN

No. 14  
Informatiereeks

Prijs f 3,50

## INHOUD

<u>Hoofdstuk</u>	<u>Pagina</u>
Ten Geleide	3
De plaats van de licht verwarmde- en koude tomaten op het glasgroentebedrijf	4
Investerings en kostenverschillen	7
Arbeid	13
Rassen	16
Opkweekaspecten	18
Bemesting en kwaliteit	20
Watervoorziening en gietsystemen	26
Klimaatbeheersing	31
Vruchtzetting	37
Teeltmaatregelen	39
Ziekten- en onkruidbestrijding	45

## TEN GELEIDE

Naarmate de omstandigheden voor een teelt minder goed regelbaar zijn, is de teelt moeilijker en riskanter. In de veelheid van mogelijkheden waarop **tomaten** kunnen worden geteeld is de teelt van onverwarmde tomaten het moeilijkst, gevolgd door de teelt waarbij gebruik wordt gemaakt van hetelucht-kachels. Het is daarom, dat de teeltwijzen die wat betreft de planttijd vallen in de periode tussen 1 maart en 15 juni veel vergen van het inzicht van de tuinder, terwijl de resultaten in hoge mate worden bepaald door de teeltmaatregelen. Het is om deze reden dat we gemeend hebben voor de teelt van licht verwarmde- en koude tomaten een brochure te moeten samenstellen. Dit ook, omdat een soortgelijke uitgave, enkele jaren geleden, van de voorlichtingsdienst in samenwerking met de toenmalige Nederlandse Federatie van Tuinbouwstudiegroepen (thans Nederlandse vereniging voor Tuinbouw Studiegroepen) een groot succes was en snel was uitverkocht. Bovendien zijn intussen de inzichten in tal van onderdelen van de teelt en de techniek ten behoeve van de teelt veranderd.

Aan de samenstelling van deze brochure wordt door de volgende personen medewerking verleend :

J.P. Bakker, Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt o/Glas,  
W. den Boer, Consulentenschap voor de Tuinbouw,  
G.A.Boertje, Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt o/Glas,  
K.Buitelaar, Consulentenschap voor de Tuinbouw,  
A.T.M.Hendrix, Instituut voor Tuinbouwtechniek,  
W.Koopmans, Ing., Instituut voor Veredeling van Tuinbouwgewassen,  
P.A.Kruyk, Ing, Consulentenschap voor de Tuinbouw,  
J.M.van Nierop, Consulentenschap voor de Tuinbouw,  
W.van Ravestijn, Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt o/Glas,  
J.J.van Schie, Ing., Consulentenschap voor de Tuinbouw,  
C.Th.M.v.d.Zon, Consulentenschap voor de Tuinbouw.

Zij zullen de gebruikers dankbaar zijn voor op- en aanmerkingen, die eventueel in een volgende uitgave kunnen worden gebruikt.

## DE PLAATS VAN DE LICHTVERWARMDE- EN KOUDE TOMATEN OP HET GLASGROENTEBEDRIJF

Voor vele honderden glasgroentebedrijven in Nederland is de teelt van lichtverwarmde- en koude tomaten tientallen jaren lang de belangrijkste teelt op het bedrijf geweest. Ook nu nog nemen deze teelten, waarvoor een plantperiode wordt aangehouden die ligt tussen 1 maart en 15 juni in het geheel van de tomatenteelt van ons land een voor-aanstaande plaats in. De belangrijkheid is wel achteruitgegaan. Dit eensdeels door de steeds verder gaande vervroeging van de tomatenteelt, maar ook omdat andere teelten belangrijker waren. In deze periode is het aandeel van de lichtverwamde teelt toegenomen. In feite is het percentage tomaten dat volledig koud onder glas wordt geteeld, zeer klein. Velen hebben een mogelijkheid gevonden om met eenvoudige hulpmiddelen enige warmte toe te voeren, om zodoende de teelt wat beter te beveiligen tegen de soms te lage temperaturen die tot voorbij half april kunnen voorkomen. Anderzijds tracht men vooral door enige toevoeging van warmte de teelt wat te vervroegen om zodoende met de oogst de periode gedeeltelijk te ontlopen waarop men in het algemeen rekent dat de prijzen van de tomaten laag zijn. Dit is de periode na half juli. Hoewel met wat extra verwarming ook de regeling van het klimaat wat beter kan zijn, valt dit toch vaak tegen als men niet beschikt over buisverwarming. En juist het aandeel van met buisverwarming gestookte kassen valt in de genoemde periode tegen.

Blijkens de steekproefgegevens bedroeg het totale areaal dat in de periode tussen 1 maart en 15 juni 1971 werd geplant  $\pm 1.600$  ha. Dit op een totaal geplant areaal tot eind juni van 3.126 ha. Er is wel een afnemende tendens voor het planten na 1 maart, want in de jaren 1969 en 1970 werden toen respectievelijk  $\pm 1.830$  ha en 1.970 ha tomaten geplant.

De licht verwarmde zowel als koude tomatenteelt leent zich uitstekend voor een aantal combinaties met andere groenteteelten. Zien we van de ene kant dat degenen die met voldoende hetelucht-verwarming bijstoken streven naar een vroegere start van de tomatenteelt; degenen die over weinig verwarmingsmogelijkheden beschikken trachten soms door een extra voortteelten daardoor verlating van de tomatenteelt, tot betere bedrijfsuitkomsten te komen. Veel voorkomende teeltschema's - voor wat betreft de besproken teeltperiode van tomaten - zijn de volgende :

Sla - tomaat  
Sla - sla - tomaat  
Sla - andijvie - tomaat  
Andijvie - tomaat  
Andijvie - andijvie - tomaat  
Selderij of peterselie - tomaat  
Spinazie - tomaat  
Spinazie - spinazie - tomaat  
Spinazie - andijvie - tomaat  
Andijvie - spinazie - tomaat  
Radijs - tomaat  
Koolrabi - tomaat  
Raapstelen - tomaat .

Bij deze teeltopvolging staat in een aantal gevallen de tomaat centraal; in veel gevallen ook is - o.m. bij twee keer achtereen sla telen - de tomaat wat naar een tweede plan verdrongen.

De lichtverwarmde- en zeker de koude tomatenteelt is een vrij kwetsbare teelt. Enerzijds aan de teeltkant, anderzijds economisch. De teelttechnische kwetsbaarheid is een gevolg van de beperkte mogelijkheid tot regeling van het klimaat. Daardoor is het gewas vaak blootgesteld aan omstandigheden die voor het gewas tomaten niet optimaal zijn. Economisch is de teelt moeilijk, omdat een gedeelte van de oogst moet plaatsvinden in de periode waarin de prijzen van

de tomaten in het algemeen laag zijn. Dit laatste hangt natuurlijk van veel omstandigheden af. Tal van jaren waren de telers van betrekkelijk vroeg gestarte, lichtverwarmde tomaten goed af. Zij konden tegen relatief lage kosten, nog belangrijk profiteren van de gunstige prijzen die in juni en begin juli werden betaald. In het seizoen 1971 daarentegen kwam juist deze groep van telers minder goed uit de bus. De telers van koude tomaten echter maakten uitstekende prijzen; dit overigens nadat een reeks van jaren de uitkomsten van de koude tomatenteelt slecht waren geweest.

## INVESTERINGEN EN KOSTENVERSCHILLEN

De opbrengsten en kosten van een tomatenteelt met een plantdatum na 1 maart verschillen van bedrijf tot bedrijf heel sterk. De oorzaak hiervan, is dat er op heel verschillen- de manieren in die periode tomaten kunnen worden geteeld.

Naast geheel koude bedrijven, die nog steeds in aantal af- nemen, komen bedrijven voor met warmelucht kachels.

De variatie in geïnstalleerde warmtecapaciteit is groot (50 à 150 koal/uur per m<sup>2</sup>).

Ook worden tomaten geteeld na 1 maart met behulp van een buisverwarming met één of twee buizen van 51 mm Ø per kap.

Verder worden er juist bij deze bedrijfstypen grote ver- schillen aangetroffen in de kwaliteit van de glasopstanden.

Dan zijn er nog verschillen in CO<sub>2</sub>-dosering en in plant- materiaal. Het is duidelijk, dat al deze variaties van invloed zijn op de kosten, maar meestal een nog grotere invloed uitoefenen op de opbrengsten.

De onderstaande tabel van gemiddelde geldopbrengsten per 1.000 m<sup>2</sup> moet daarom wel onder voorbehoud worden gelezen en geïnterpreteerd. Voor het jaar 1970 zijn niet alleen de gemiddelde, maar ook de hoogste- en laagste opbrengsten vermeld.

Plantperiode	1/3 - 15/3	16/3 - 31/3	1/4 - 15/4	16/4 - 30/4
1965	8.700	8.000	6.200	4.600
1966	8.500	5.900	4.200	5.400
1967	9.100	7.700	6.800	5.000
1968	8.900	7.200	5.800	5.400
1969	10.200	8.900	6.500	5.400
1970	11.100	8.600	6.600	5.500
Hoogste	14.400	10.600	9.000	7.500
Laagste	8.600	7.100	4.700	3.600

De kosten per 1.000 m<sup>2</sup> zijn als volgt :

a. Materialen

Planten 2.750 stuks à f 0,30	f	825,--	
Meststoffen	f	150,--	
Bestrijdingsmiddelen	f	150,--	
Overige materialen	f	<u>200,--</u>	f 1.325,--

b. Werk door derden

Grondontsmetting	f	500,--	
Frezen	f	<u>50,--</u>	f 550,--

c. Transport-, afleverings- en overige kosten

	f	<u>800,--</u>
Totaal	f	2.675,--

De arbeidsbehoefte varieert van 360 tot 480 uur,  
met als gemiddelde 420 uur per 1.000 m<sup>2</sup>.

Tegen f 8,-- per uur zijn de arbeidskosten ..... f 3.360,--

De brandstofhoeveelheden variëren van 0 - 18.000 l.

De brandstofkosten zijn dan maximaal ..... f 1.800,--

De totale direkte kosten van de tomatenteelt zijn  
dan minimaal f 6.035,-- en maximaal f 7.835,-- per 1.000 m<sup>2</sup>.

Hierbij is uitgegaan van gekocht plantmateriaal.

Hoe langer hoe meer worden tomatenplanten in een vroegstadium  
van de plantenkwekerij naar het eigen bedrijf gehaald. Dit  
gebeurt niet in de eerste plaats uit kostenoverwegingen,  
maar vanwege de mogelijkheden om planten te verkrijgen over-  
eenkomstig de eisen die men stelt bij het uitplanten.

Kosten en opbrengsten sla

Bij de licht verwamde- en koude tomatenteelt zijn talrijke  
teeltkombinaties met voor- en nateelten denkbaar. De meest  
voorkomende voordeel is echter sla. Vaak wordt ook met succes  
twee keer sla geteeld.



Op met warmelucht verwarmde bedrijven wordt de eerste keer geoogst in november/december en de tweede keer in maart.

Op geheel koude bedrijven oogst men de eerste keer in maart en de tweede keer begin mei.

Gemiddelde opbrengst sla per 1.000 m<sup>2</sup>

Oogstperiode	november	1 <sup>e</sup> helft december	2 <sup>e</sup> helft december	1 <sup>e</sup> helft januari	2 <sup>e</sup> helft januari
Geldopbrengst	f 2.500,-	f 3.000,-	f 3.700,-	f 4.200,-	f 4.700,-

Oogstperiode	1 <sup>e</sup> helft februari	2 <sup>e</sup> helft februari	maart	april	mei
Geldopbrengst	f 4.200,-	f 4.000,-	f 3.500,-	f 3.000,-	f 3.000,-

De kosten per 1.000 m<sup>2</sup> van een slateelt zijn als volgt :

Bemesting	f 40,--
Grondbewerking	f 50,--
Plantmateriaal	f 540,--
Bestrijdingsmiddelen	f 150,--
Overige materialen	f 20,--
Transport- en afleveringskosten	f 350,--
<b>Totaal</b>	<b>f 1.150,--</b>

De gemiddelde arbeidsbehoefte is 110 uur.

Tegen f 8,-- per uur zijn de arbeidskosten f 880,--

De brandstofhoeveelheden variëren van 0 - 8.500 l

De brandstofkosten zijn dan maximaal f 850,--

De totale directe kosten van een slateelt zijn minimaal f 2.030,-- en maximaal f 2.880,-- per 1.000 m<sup>2</sup>.

Indirekte kosten per 1.000 m<sup>2</sup> per jaar op een redelijk modern type bedrijf

Kosten grond, glasopstanden, schuur, machines en dergelijke exclusief verwarmingsapparatuur :

Afschrijving	f 1.800,--
Rente	f 1.700,--
Onderhoud	f 300,--
<b>Totaal</b>	<b>f 3.800,--</b>

Investerings jaarkosten van warmeluchtkachels per 1.000 m<sup>2</sup>

Capaciteit in Kcal/uur per m <sup>2</sup>	f 75,--	f 100,--	f 125,--
Investering	f 4.000,--	f 5.000,--	f 6.000,--
Afschrijving	f 600,--	f 750,--	f 900,--
Rente	f 190,--	f 240,--	f 290,--
Onderhoud	<u>f 100,--</u>	<u>f 100,--</u>	<u>f 100,--</u>
Brandstofverbruik in liters	15.000	20.000	26.500
Brandstofkosten	<u>f 1.500,--</u>	<u>f 2.000,--</u>	<u>f 2.650,--</u>
Totale kosten verwarming	f 2.390,--	f 3.090,--	f 3.940,--

De teeltmogelijkheden en keuzemogelijkheden worden door het gebruik van een heteluchtverwarming aanzienlijk uitgebreid. Meestal worden de kosten ervan voldoende gecompenseerd door hogere geldopbrengsten. Dit is dan ook de reden dat zeker in het Zuidhollandse Glasdistrict hoe langer hoe minder geheel koude bedrijven voorkomen.

Eén-buisverwarming met units

De laatste jaren is een aantal bedrijven, dat over aardgas konden beschikken, van een verwarming met warme lucht overgegaan op een verwarming met één buis van 51 mm Ø per kap. Eén of meer gasunits worden dan gebruikt als warmtebron. Een gas-unit bestaat uit een set van 2, 3 of 4 kleine huisverwarmingsketeltjes. De totale capaciteit van één gasunit varieert van 60.000 tot 100.000 kcal/uur.

Investering gasunit per 1.000 m<sup>2</sup> bij 100 kcal/uur per m<sup>2</sup>

Gasunit	f 4.500,--
Pomp	f 300,--
Gasleiding, schoorsteen, drukvat e.d.	f 1.300,--
Verwarmingscircuit	<u>f 3.000,--</u>
Totaal	f 9.100,--

Jaarkosten per 1.000 m<sup>2</sup>

Afschrijving	f 1.070,--
Rente	f 440,--
Onderhoud	f 150,--
Brandstofkosten 21.000 m <sup>3</sup> á 8½ cent	<u>f 1.785,--</u>
Totaal	f 3.445,--

Wanneer een aantal warmeluchtkachels vervangen moest worden, is door sommigen voor het hierboven omschreven systeem gekozen. Dit omdat men om klimatologische redenen aan een buisverwarming de voorkeur geeft. Het kostenverschil is ten opzichte van warmeluchtkachels niet erg groot en er komt evenals bij warmeluchtkachels CO<sub>2</sub> vrij. Als nadeel van dit systeem moet de kwetsbaarheid worden vermeld, bij stagnatie van de gastoevoer, omdat in de keteltjes uitsluitend gas gestookt kan worden.

#### Eén-buisverwarming met centrale ketel

Uit de opstelling van de investeringen blijkt, dat er buiten het verwarmingscircuit ruim f 6,-- per m<sup>2</sup> geïnvesteerd moet worden. Betreft het betrekkelijk kleine oppervlakten die met een dergelijk systeem worden uitgevoerd, dan blijft de totale investering te overzien. Anders ligt het bij een oppervlakte van bijv. 7.000 m<sup>2</sup>. Bij deze oppervlakte is de investering zonder verwarmingsbuizen f 40.000,-- à f 45.000,-- .

In dit geval moet men zich afvragen of een kleine centraal opgestelde met gas gestookte verwarmingsketel niet wenselijker en zelfs goedkoper is. Bij de huidige technische inzichten zal het ook mogelijk moeten zijn om met deze centrale verwarmingsinstallatie tegen relatief lage kosten CO<sub>2</sub> te doseren. Bij stagnatie in de gastoevoer is men bij dit systeem ook minder kwetsbaar, omdat in dat geval overgeschakeld kan worden op petroleum of HBO.

Lichte verwarming met twee buizen

Zowel bij gebruik van gasunits als bij een centrale ketel is de investering voor een verwarming met één buis relatief hoog. ( f 60.000,-- à f 65.000,-- voor een bedrijf van 7.000 m<sup>2</sup>). Betwijfeld wordt of deze investering voor een uitermate lichte verwarming verantwoord is. Te meer omdat voor circa f 20.000,-- meer investering een lichte verwarming met twee buizen per kap geïnstalleerd kan worden. Uiteraard wordt hierdoor het gasverbruik groter. De prijs per m<sup>3</sup> wordt echter lager, omdat boven een jaarverbruik van 170.000 m<sup>3</sup> het grootverbruikers-tarief van toepassing is. Erkend wordt, dat een lichte verwarming met twee buizen per kap in veel opzichten afwijkt van een verwarming met warme lucht. Dit betreft vooral de investering en in mindere mate ook de jaarkosten. Hier staat tegenover, dat men over meer warmte beschikt en het kasklimaat beter in de hand heeft. Dit resulteert vaak in een kortere teeltduur, een betere groeibeheersing en meer mogelijkheden ten aanzien van de teeltkeuze.

## ARBEID

De benodigde arbeid voor een teelt van hetelucht- en koude tomaten is bekend. Dit betekent dat men op grond van deze gegevens een vrij nauwkeurige arbeidscalculatie kan opmaken. Dit is belangrijk, omdat men dan kan bepalen in hoeverre men met de aanwezige arbeidskrachten toe komt en in hoeverre en wanneer er een beroep moet worden gedaan op aanvullende arbeid.

De cijfers die worden gegeven zijn gemiddelden. Er kunnen - afhankelijk van de bedrijfsomstandigheden - andere cijfers uit de bus komen. Dit is bijvoorbeeld het geval als men langer doorgaat met de teelt, meer of minder per m<sup>2</sup> oogst. De cijfers die hieronder volgen geven echter een goed aanknopingspunt. Door het bijhouden van een eigen arbeidsboekhouding kan men voor het eigen bedrijf normen opstellen, die uiteraard nauwkeuriger zijn dan hier worden weergegeven.



Heteluchtteelt (12 kg per m<sup>2</sup>). Arbeid in uren per 1.000 m<sup>2</sup>

Perioden		Voorbereiding; planten - aanbinden - opruimen	Verzorging + Algemeen	Oogst + Afzet	Totaal
Maart	1	15	-	-	15
	2	13	18	-	31
April	1	-	32	-	32
	2	-	38	-	38
Mei	1	-	31	-	31
	2	-	38	9	47
Juni	1	-	34	37	71
	2	-	25	37	62
Juli	1	-	26	25	51
	2	-	21	19	40
Augustus	1	-	9	15	24
	2	-	4	14	18
September	1	18	-	-	18
Totaal		46	276	156	478

Koude teelt (9,5 kg per m<sup>2</sup>). Arbeid in uren per 1.000 m<sup>2</sup>

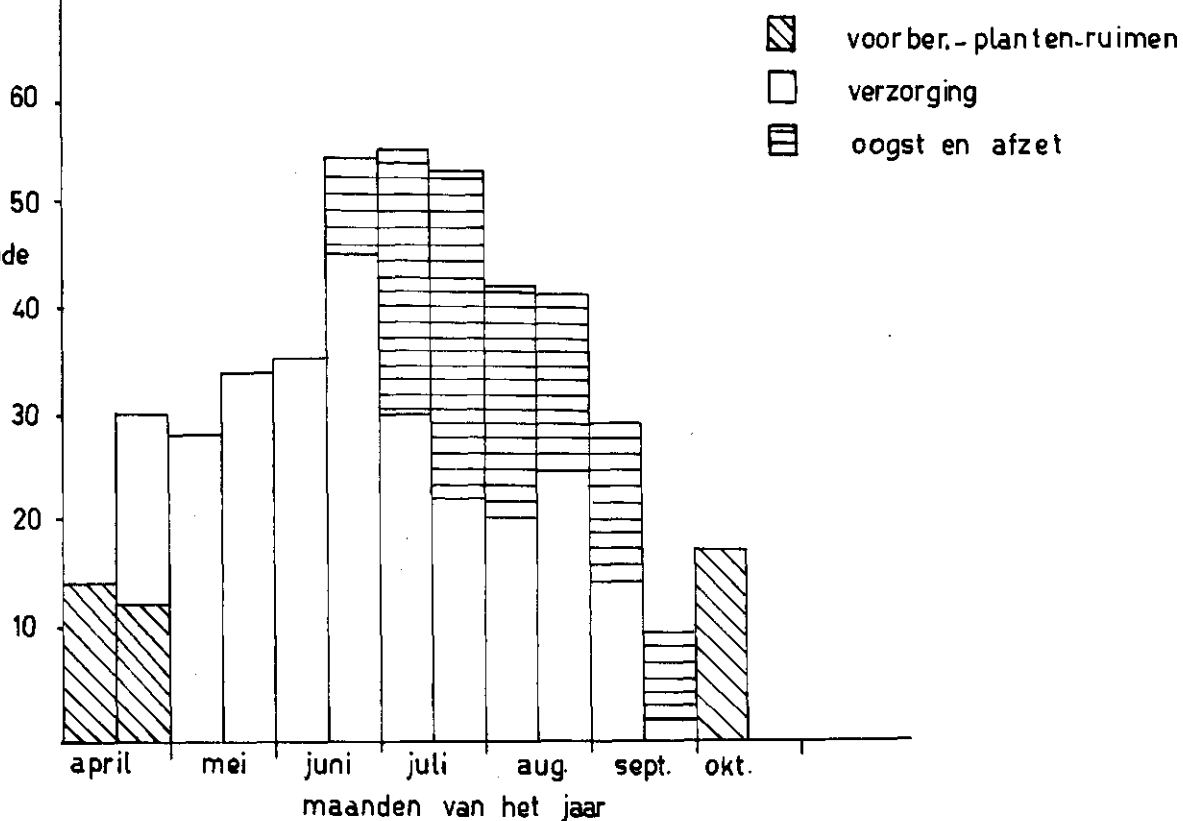
Periode		Voorbereiding; planten, aanbin- den, opruimen	Verzorging + Algemeen	Oogst + afzet	Totaal
April	1	15	-	-	15
	2	13	18	-	31
Mei	1	-	29	-	29
	2	-	35	-	35
Juni	1	-	36	-	36
	2	-	46	9	55
Juli	1	-	31	25	56
	2	-	23	31	54
Augustus	1	-	21	22	43
	2	-	26	16	42
September	1	-	15	15	30
	2	-	2	8	10
Oktober	1	18	-	-	18
Totaal		46	282	126	454

koude teelt

15/4 - 30/9

uren per 1000 m<sup>2</sup>

uren per half -  
maandelijkse periode

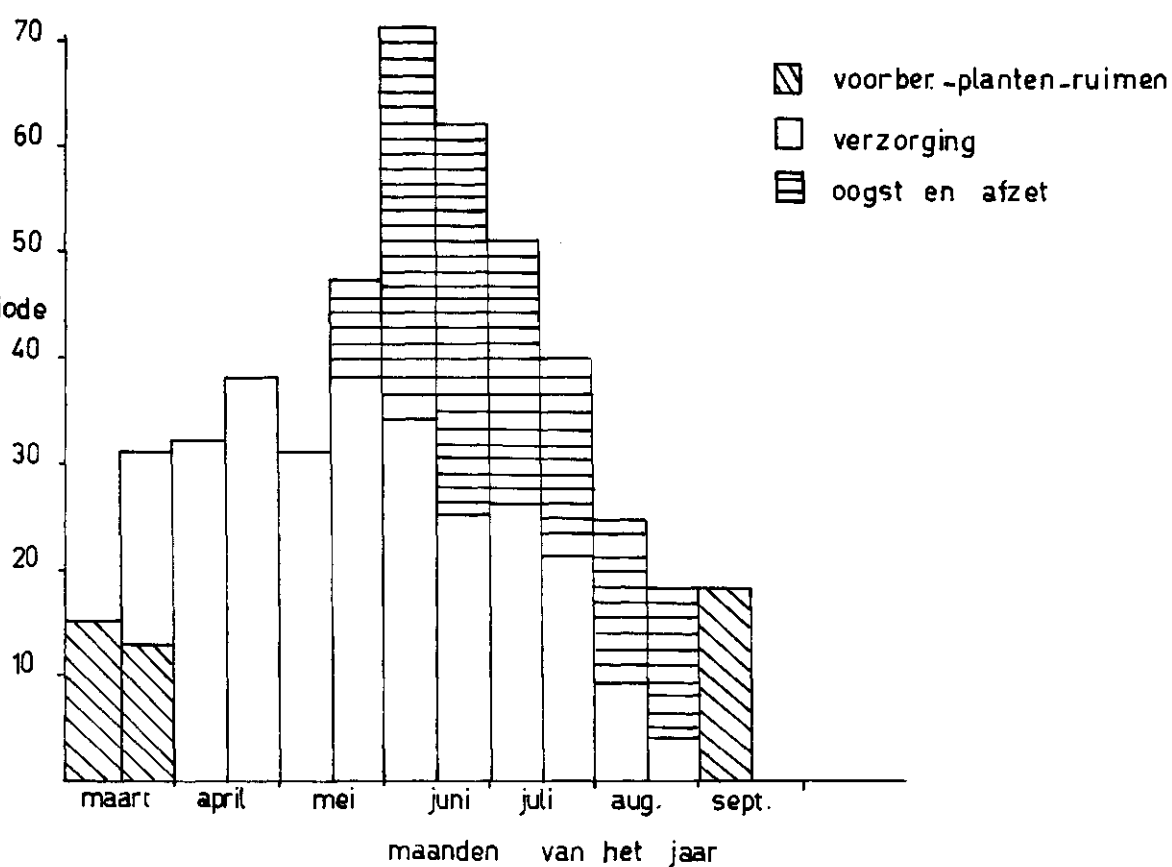


hete lucht

15/3 - 31/8

uren per 1000 m<sup>2</sup>

uren per half -  
maandelijkse periode



## RASSEN

Voor de licht verwarmde- en koude tomatenteelt worden al jaren vooral bleke rassen gebruikt. De reden hiervoor moet vooral worden gezocht in het feit dat de bleke rassen als groep door de gevolgen van de felle belichting in de zomer minder sorteerarbeid vragen dan de groene- en halfgroene rassen.

In de bleke rassen kunnen we drie vrij duidelijke groepen onderscheiden, namelijk :

1. Moneymaker en de selecties hieruit.  
Hiertoe rekenen we Donor, Moneycross, Moneydor, Monprecos, Victor, Vremo-Moneymaker, Yelvic, enz.
2. Bleke hybride rassen met een ruimere bladstand dan die uit de Moneymakergroep. Tot deze groep behoren veel rassen o.a. Cantate, Globeresist, Globeset, Happy, Jupiter, M.M.Milo, M.M.Nova, Maascross, Moneyglobe RR, Moneyres, Monvic, Nr. 457, Primset, Splendor en Sunrise.
3. Bleke hybride rassen met wat opstaand blad (de plant lijkt wel wat op die van het halfgroene ras Extase). Tot deze groep rekenen we Arasta, Monarch, Rubiat, Surprise en Surprise Cfr.

Tot voor enkele jaren werd in de koude- en heteluchtteelt vooral het zaadvaste ras Moneymaker (en de selecties hieruit) gebruikt. Een nadeel van Moneymaker voor deze teelten is evenwel, dat vaak een (te) gedrongen plant wordt gevormd. Hieraan zijn bezwaren verbonden, zoals extra bladplukken, meer kans op Botrytis op de stengel, enz. Hierdoor is in de genoemde teelten Moneymaker veelal verdrongen door een bleek, wat langer geleed hybride ras van groep 2.

De meeste rassen van deze groep geven een middelmatig zware tomaat van goede kwaliteit. Maascross onderscheidt zich door de uitzonderlijke vroegheid maar is wat fijn en lijkt wat gevoeliger voor barsten dan de andere rassen.



Primset gaf een zware, overwegend 3-hokkige tomaat, met hier en daar enkele bonkjes. Primset is vroeg en produktief. De nog geringe ervaring met dit ras maakt dat voorzichtigheid verstandig is. Overigens geldt voor ieder nieuw ras, waarmee in de naaste omgeving nog geen of vrijwel geen ervaring is opgedaan, dat men er eerst eens een proefje van een halve kap mee moet nemen. In recente proeven in de koude teelt viel Adagio op door de grote vroegheid; de wat latere Nr.457 viel op door een hoge produktie en Cantate en M.M. Milo door een zware sortering. Globeresist is een sterke groeier. Het zou te ver voeren hier alle (bekende) bijzonderheden van de rassen te vermelden. In de Rassenlijst voor groentegewassen staan meer gegevens vermeld, waarvoor in deze brochure geen plaats is.

Groep 3 kenmerkt zich door een vrij sterke groei en een veelal goede totaal produktie, maar de oogst begint wat later. Deze rassen zijn daarom vooral op hun plaats in een wat latere koude teelt en op plaatsen waar een wat zwakkere groei verwacht mag worden.

Ondanks andersluidende aanbevelingen in advertenties en dergelijke moet er van worden uitgegaan dat door het optreden van nieuwe fysio's (de zgn. "C-fysio's") van de meeldauwschimmel (=Cladosporium fulvum = bladvlekkenziekte) alle rassen vatbaar zijn. Aan resistentie tegen de A, B en C-fysio's wordt thans door verschillende zaadfirma's en door het I.V.I. te Wageningen gewerkt. Op dit moment zijn evenwel nog geen resistente rassen beschikbaar.

Daar waar Fusarium een rol speelt verdient het aanbeveling proefjes te nemen met tegen deze ziekte resistente rassen. Redelijk bruikbare rassen zijn reeds beschikbaar; in dit verband denken we aan Eurobrid, Hollandbrid en Stacos. Ongetwijfeld zullen de Nederlandse zaadfirma's er naar streven op korte termijn meer onvatbare rassen op de markt te brengen en de thans beschikbare rassen te verbeteren. Het is daarom van belang de ontwikkeling in de vakbladen te volgen.

## OPKWEEKASPECTEN

De opkweek bepaalt voor een groot deel het slagen van de teelt. Dit geldt vooral in financieel opzicht, zeker wat betreft de hetelucht- en de koude teelt die start voor 1 april.

De eisen die we moeten stellen aan deze planten zijn :

1. Leeftijd minimaal 8 weken (hoge temperatuur aanhouden)
2. Potmaat : 10 cm
3. Maximaal 20 stuks per m<sup>2</sup> in het afkweekstadium
4. De opkweek en/of afkweek moet gedeeltelijk met CO<sub>2</sub>-toediening plaatsvinden
5. De plant moet 14 dagen ná uitplanten bloeien.

Kan een plantenkweker niet aan deze eisen voldoen en willen we toch optimaal materiaal hebben, dan moeten we het gedeeltelijk of geheel zelf doen.

Het bovengenoemde plantmateriaal geleverd door een plantenkweker kost ruim 40 cent per stuk. Als het plantmateriaal aan de eisen voldoet is dit acceptabel. Uitgaande van een zaai-datum van 10 januari en de genoemde eisen willen we drie methoden bespreken die kunnen worden gevolgd :

### Op eigen bedrijf opkweken

Dit is geen goedkope methode. We hebben namelijk een lichte verwarming én grondverwarming nodig. Brengen we naast de vaste kosten ook de opbrengstderving en de eigen arbeid in rekening, dan ligt de prijs rond 44 cent per stuk. Zonder eigen arbeid komen we op circa 37 cent.

### Opkweek op eigen bedrijf vanaf het oppotten

Hierbij wordt er van uitgegaan, dat de planten rond 10 februari ongepot worden. De plant wordt in kleine potjes (4,2 - 5 cm) van de plantenkweker betrokken. De grote potten worden enkele dagen te voren geperst om ze tijdig op temperatuur te hebben, omdat men geen grond- en buisverwarming heeft (plastic-afdekking).

Berekenen we hiervan opbrengstderving en de eigen arbeid dan is de kostprijs circa 40 cent.

Berekenen we dit niet, dan is de kostprijs circa 30 cent.

Bij deze methode moeten we over kachels met rookgasafvoer kunnen beschikken.

#### Op eigen bedrijf afkweken

Bij deze werkwijze worden de planten rond 20 februari naar het bedrijf gehaald. Ze zijn bij de plantenkweker dan niet uitgezet. De prijs varieert van 25 à 30 cent. De opbrengstderving is in deze korte periode vrijwel nihil. De kosten inclusief afkweek gedurende 2 - 3 weken zijn inclusief eigen arbeid circa 40 cent. Zonder eigen arbeid komt dit op circa 36 cent per stuk.

Uit meerdere proeven is gebleken dat een dergelijke grote plant ten opzichte van een kleine plant in een 8 cm-pot, een voordeel van f 2,50 per m<sup>2</sup> kan geven.

Voor de koude teelt is de opkweek in een 8 cm-pot voldoende om een goede plant te telen.

Naarmate we later gaan planten zal de potmaat van minder belang zijn, omdat de vroegheid dan niet meer bepalend is.

#### Virusbesmetting

Juist in de lichtverwarmde- en koude teelten ligt de grootste winst van de infectie met zwak virus. Bij voorkeur kan dit na het oppotten en na het aanslaan gebeuren.

Later in de tijd, als het materiaal voldoende hard is kan dit ook voor het oppotten gebeuren.

Voor verdere opkweekgegevens wordt verwezen naar No. 11 van de Informatiereeks : „ Opkweek van tomaten”.

## BEMESTING EN KWALITEIT

### Bemesting

Bij de bemesting van tomaat wordt onderscheid gemaakt in :

- a. de voorraadbemesting
- b. de overbemesting.

Bij de voorraadbemesting wordt soms organische mest gegeven. De pH wordt zonodig met kalkmeststoffen op het juiste niveau gebracht. Voorts wordt tevens zo mogelijk de totale hoeveelheid fosfaat gegeven. Kali en magnesium worden ook grotendeels vooraf toegediend. Voor het bijmesten komt dus in de eerste plaats stikstof in aanmerking. Dit neemt echter niet weg, dat vaak ook kali bijgemest moet worden en soms met fosfaat en magnesium. Vaak worden tomaten geplant na een voorafgaande slateelt. In dergelijke gevallen is de voedingstoestand van de grond gewoonlijk niet hoog. In nieuwe kassen of wanneer de grond zwaar is uitgespoeld, is de voedingstoestand veelal laag. Uit het bovenstaande volgt, dat de bemesting vooraf onder andere aangepast dient te worden aan de voedingstoestand van de grond; deze zal dus bekend moeten zijn.

#### 1. Organische stof

Organische meststoffen zoals stalmest, champignonmest, veen-producten en dergelijke, worden in de eerste plaats aangewend om de structuur van de grond op peil te houden of deze te verbeteren. Bij toepassing van organische stof moet deze goed door de grond worden gewerkt. Bevat de organische mest veel ammoniumstikstof, dan is voorzichtigheid geboden in verband met ammoniakverbranding. Dit laatste dient men ook te bedenken bij gebruik van gedroogde organische meststoffen.

#### 2. Kalktoestand

Het koolzure kalkgehalte en de pH beïnvloeden onder andere het optreden van neusrot en waterziek. Bij lage waarden neemt de gevoeligheid voor neusrot toe. Onder ongunstige omstandigheden,

zoals een zoutegrond, komt ook bij een hoog kalkgehalte neusrot voor. Bij lage zoutgehalten wordt waterziek in de hand gewerkt en dan vooral bij een hoog kalkgehalte.

In onderstaande tabel is aangegeven bij welke pH een kalkgift gewenst is

Grondsoort	pH
Zand	6,2
Zavel	6,5
Klei	6,6
Veen	5,5

De kalk wordt veelal gegeven in de vorm van koolzure magnesia-kalk (Dolokal, Dolomiet). Op fosfaatarme gronden wordt ook Thomasslakkenmeel toegepast.

De cijfers voor ijzer en aluminium dienen laag te zijn.

Hoge cijfers wijzen er op dat de grond zuur is of dat de water- en luchthuishouding niet in orde is. In het laatste geval is drainage en een goede grondbewerking zinvol.

### 3. Zouttoestand (keukenzout en totaalzout)

De tomaat wordt gerekend tot de minder zoutgevoelige gewassen. Het zoutgehalte van de grond kan in belangrijke mate een groei-regulerende faktor zijn. Dit geldt voor keukenzout maar vooral voor het totaal-zoutgehalte. In het onderstaande schema is een overzicht gegeven van de gevolgen die verschillende zoutgehalten kunnen hebben.

Gewasinvloed	Hoog zoutgehalte	Laag zoutgehalte
Groei van het gewas	matig	sterk
Afmeting van de vrucht	klein	groot
Kwaliteit	goed	minder goed
Gewas is gevoelig voor :	neusrot	waterziek
Produktie	relatief laag	relatief hoog

Evenals bij het kalkgehalte en de pH blijkt er dus een verband te bestaan tussen het zoutgehalte van de grond en de gevoeligheid van het gewas voor neusrot en waterziek. Het ligt voor de hand dat bij een combinatie van een zure grond met een hoog zoutgehalte gemakkelijk neusrot op kan treden. Op een kalkrijke grond met een laag zoutgehalte wordt de gevoeligheid voor waterziek extra in de hand gewerkt.

Op basis van analysecijfers is voor het keukenzoutgehalte de toelaatbare grens

$$2 \times \text{organische stofgehalte} + 15$$

In een grond met 7% organische stof is het toelaatbaar keukenzoutgehalte dus :

$$2 \times 7 + 15 = 29.$$

Voor het totaal zoutgehalte (gloeirest) is de normaal toelaatbare grens :

$$\frac{2 \times \text{organische stofgehalte} + 15}{100}$$

In een grond met 7% organische stof is de normaal toelaatbare gloeirest dus :

$$\frac{2 \times 7 + 15}{100} = 0,29$$

In verband met de vaak sterke gewasgroei in het begin van de teelt, wordt soms gestart met een hoog bemestingsniveau waardoor een wat hoge gloeirest wordt verkregen.

In een later stadium kunnen echter zoals reeds is opgemerkt daaraan ook bezwaren kleven. Door tijdig te gaan gieten zal het zoutgehalte en daarmee dus de voedingstoestand van de grond worden verlaagd.

#### 4. Voedingstoestand (Stikstof, fosfaat, kali, magnesium en mangaan)

Indien van kasgronden monsters worden onderzocht dan worden de analysecijfers volgens bestaande regels gewaardeerd. Bij de analysecijfers die betrekking hebben op de voedingstoestand van de grond worden de volgende waarderingsnormen gebruikt :

laag, matig, normaal, flink en hoog.

In de ondervolgende tabellen worden de verschillende mesthoeveelheden aangegeven, die bij de verschillende voedingsniveau's moeten worden gegeven. In bijzondere gevallen (nieuwe kassen) zullen evenwel voor stikstof, kali en magnesium nog hogere giften nodig zijn. Worden organische meststoffen gebruikt dan moeten de daarin aanwezige voedingsstoffen in mindering worden gebracht, op de aangeraden kunstmesthoeveelheden.

Stikstofcijfer	Kg kalkammonsalpeter per are
Laag	9 - 12
Matig	6 - 9
Normaal	3 - 6
Flink	0 - 3
Hoog	-

Stikstofgebrek geeft een spichtige plant met een aanvankelijk dofpaarse verkleuring van het blad dat later egaal geel gaat verkleuren. De planten blijven achter in groei en de vruchten blijven kleiner. De totale produktie is lager, terwijl de vruchten ook gemakkelijk noodrijp worden. Bij een hoog stikstofgehalte van de grond is de plant gewoonlijk donker van kleur en in mindere mate gevoelig voor Botrytis.

Fosfaat cijfer	Kg dubbelsuperfosfaat per are
Laag	10 - 15
Matig	5 - 10
Normaal	0 - 5
Flink - hoog	-

Fosfaatgebrek veroorzaakt door een tekort aan fosfaat in de grond komt weinig voor. Soms wordt fosfaatgebrek waargenomen als gevolg van een lage bodemtemperatuur. De planten zijn dan vaak donker van kleur, terwijl de onderzijde van het blad paars kleurt.

Kalicijfer	Kg patentkali per are
Laag	21 - 28
Matig	15 - 21
Normaal	7 - 15
Flink	0 - 7
Hoog	-

Bij kaligebrek wordt het blad chlorotisch, waarbij de bladranden geel kleuren en daarna afsterven. Het blad krijgt voorts gele vlekken tussen de nerven, welke later ook afsterven. Bij kaligebrek zijn de vruchten vaak wankleurig (al of niet waterziek). Zuiver kaligebrek wordt in de praktijk zelden waargenomen.

Magnesiumcijfer	Kg kieseriet per are
Laag	10 - 15
Matig	7 - 10
Normaal	3 - 7
Flink	0 - 3
Hoog	-

Magnesiumgebrek treedt <sup>vrij</sup> veelvuldig op. Naast een te laag gehalte in de grond speelt ook een hoog kaligehalte een rol. Ook bij lage grondtemperaturen wordt de opname belemmerd en kunnen gebreksverschijnselen optreden. Magnesiumgebrek geeft een grove chlorose in het blad. Als er eenmaal een tekort aan magnesium in de plant optreedt, kan door een regelmatige bespuiting met bitterzout (1 à 2%) uitbreiding van de kwaal worden voorkomen.

Mangaan is een spoorelement en zal in het algemeen niet zo gauw worden toegediend. Mangaangebrek geeft in tomatenblad een fijne chlorose. Veelal wordt het mede veroorzaakt door een slechte wortelwerking of een hoge pH. Mangaangebrek kan worden tegengegaan door bespuitingen uit te voeren met mangaansulfaat (0,1 - 0,2%).



Mangaanovermaat, als gevolg van het stomen van de grond, geeft een vergeling van het blad. De fijnere nerven kleuren bruin, het blad vergeelt en sterft af.

#### 5. Bijmesten

Door opname van het gewas, door uitspoeling en andere zal tijdens de teelt het gehalte aan in water oplosbare voedingsstoffen dalen. Dit betreft vooral het element stikstof en in mindere mate het element kali. In het algemeen is het dan ook nodig dat er regelmatig wordt bijgemest. Dit temeer daar tijdens de teelt een zeker niveau aan stikstof en kali in verband met vruchtkwaliteit moet worden gehandhaafd. Bij het begin van de teelt wordt gestreefd naar een N : K-verhouding van 1 : 2 à 2½. Naarmate de teelt vordert mag deze verhouding zich wijzigen in 1 : 1½ of 1 : 1. Het spreekt vanzelf dat — wil men inzicht in de gehalten van de grond verkrijgen — regelmatig grondonderzoek nodig zal zijn (Bijmestonderzoek).

Bij het toenemend gebruik van aangepaste gietsystemen (zie hoofdstuk "watervoorziening" ) moet ook het bijmesten worden aangepast. Omdat men in het algemeen bij deze systemen meer water geeft, zal er ook meer moeten worden bijgemest. Vooral stikstof zal op de lichtere gronden gemakkelijk uitspoelen. Het verdient dan ook aanbeveling om het eerste gebruiksjaar van zo'n systeem extra bijmestmonsters te laten onderzoeken, zodat men op de hoogte komt van de eventuele verschillen.

## WATERVOORZIENING EN GIETSYSTEMEN

Een tomatenplant bestaat voor 80 à 90% uit water, de vruchten zelfs voor meer dan 90%. Voor de produktie van 10 kg tomaten en 5 kg gewas per  $m^2$  is dus bijna 15 l water nodig, ofwel 5 l per plant (bij een plantdichtheid van 3 planten per  $m^2$ ). Deze hoeveelheid valt in het niet bij wat de plant aan water verbruikt voor de verdamping (transpiratie). Hiervoor is in de koude teelt ongeveer 300 l per  $m^2$  nodig, ofwel 300 mm. De hoeveelheid water die de plant in verschillende groeistadia nodig heeft loopt uiteraard nogal uiteen, mede als gevolg van weersverschillen. Hoeveel water er in werkelijkheid gegeven moet worden hangt natuurlijk ook af van de grondsoort en de vochtigheid van de grond. Om een beter inzicht te krijgen hoe dit allemaal met elkaar samenhangt zullen we in de drie genoemde factoren wat nader bespreken. Daarna zullen we nog ingaan op de methode van watergeven.

### Plant

Na het uitplanten gaat de plant de grond doorwortelen. Hierbij bereiken de wortels steeds weer verse grond met voldoende water. Alleen om een goede aansluiting van het wortelstelsel met de grond te verkrijgen moet soms direkt na het uitplanten één of enkele keren worden aangegoten. Zolang het wortelstelsel nog verder uitgroeit, behoeft er dus niet veel water te worden gegeven. Dit is het geval tot dat er enkele trossen zijn gezet.

### Weersgesteldheid

Zodra het gewas een hoogte van ongeveer  $1\frac{1}{2}$  m heeft bereikt, komt de verdamping op zijn maximum. In de maanden mei, juni en juli loopt de dagverdamping van dergelijke planten uiteen van minder dan een  $\frac{1}{2}$  liter in sombere, koele perioden tot  $1\frac{1}{2}$  à 2 liter per plant bij zonnig warm weer. De verdamping kan dus variëren van ongeveer 1 tot bijna 6 mm per dag.

Voor het vaststellen van de totale waterbehoefte moeten we bij de verdamping van het gewas nog wat optellen door de rechtstreekse verdamping vanuit de bovenste grondlaag. Dit is vooral de eerste weken na het uitplanten het geval. In april is de verdamping van de plant nog gering maar zal in de maand mei al tot 2 à 3 mm kunnen oplopen. In juni en juli bereikt de verdamping een gemiddelde waarde van 3 à 4 mm. In augustus en september zakt het waterverbruik weer regelmatig af tot 2 en 1 mm per dag.

### Grond

Tot dusverre hebben we algemene regels kunnen aangeven als het gaat om de grootte van de verdamping. Voor de werkelijke watergift is dit niet mogelijk. Deze wordt mede beïnvloed door de grondsoort en de diepte waarop het grondwater voorkomt. Het is daarom alleen mogelijk enkele voorbeelden van de invloed van de grond op de watergift aan te geven.

Op een lichte grond, die tot aan het grondwater goed doorwortelbaar is, bijv. een vochtige duinzandgrond, zal de plant sterk kunnen profiteren van het grondwater (capillair water). Er behoeft dus maar weinig te worden gegoten. Toch kan op zo'n grond regelmatig gieten gunstig zijn als de kans op een te welige groei groot is. Door de bovengrond regelmatig van vocht en voedingszouten te voorzien kan daar de beworteling worden geconcentreerd en de groei worden beheerst.

Op gronden met een geringe capillaire aanvoer, de zwaardere gronden en ook lichtere gronden met een dichte structuur, moet regelmatig worden gegoten. In perioden waarin veel water wordt opgenomen kan hier gemakkelijk een droge tussenlaag ontstaan. Af en toe een extra grote watergift is dan gewenst om een goede aansluiting tussen boven- en ondergrond te houden. Controle hierop kan men het beste uitoefenen door op enkele plaatsen kuilen te graven en daarin de vochtigheid van de grond te beoordelen. Ook het controleren van de grondwaterstand door middel van een in de grond geplaatste geperforeerde peilbuis kan nuttig zijn.

Pas nadat er flink is geplukt komt een groot deel van de

actieve wortels in de ondergrond tot ontwikkeling en is de wateropname uit de ondergrond belangrijk. In deze tijd behoeft als regel weinig meer te worden gegoten. Uit het voorgaande blijkt, dat voor een regelmatige groei van het gewas de plant te allen tijde over gemakkelijk opneembaar water moet kunnen beschikken. Is dit niet of in onvoldoende mate mogelijk, dan moet water worden gegeven. Samenhangend met de weersgesteldheid zal op de meeste gronden 1 tot 3 maal per week water worden toegediend. Door regelmatig bijmesten moet een goed evenwicht tussen de opname van water en voedingszouten worden nagestreefd. Het beste kan dit worden bereikt door in het gietwater steeds opgeloste meststoffen mee te geven. De nieuwe methoden van strooksgewijze watertoediening hebben als voordeel dat dagelijks kan worden water gegeven.

#### Berekening

Tenslotte moeten we nog aandacht besteden aan de methode van watergeven. Als regel gebeurt dit met de hulp van een vaste regenleiding. Hiermee wordt gemiddeld ongeveer 60 mm water per uur verstrekt. In de praktijk kan de watergift echter nogal uiteen lopen, namelijk van 30 tot 100 mm. Het beste kan men de beregeningsintensiteit zelf controleren. Daartoe wordt op een aantal plaatsen, verdeeld over de glasopstanden, bijv. gedurende precies 2 minuten alle water van één sproeidop in een emmer opgevangen. Het verspreiden van het water wordt tegengegaan door over de sproeidop een blikje te klemmen. Uit deze metingen kan de gemiddelde beregeningsintensiteit en eventuele verschillen daarin over het bedrijf worden vastgesteld.

De beregeningsintensiteit van onze regeninstallaties is erg hoog. Het gebruik van vaak niet erg schoon slootwater maakt het echter moeilijk doppen met een kleine doorlaatopening en daardoor kleinere capaciteit te gebruiken. Verlaging van de intensiteit door bij een lage waterdruk te beregenen heeft het nadeel dat de druppels grover en de waterverdeling onder

één dop slechter worden. Een hoge pompdruk :  $1\frac{1}{2}$  tot 2 atmosfeer bij de doppen leidt tot een zekere verneveling en een naar verhouding goede verdeling van het water. Men moet er dan op bedacht zijn dat de watergift erg hoog wordt. Dit kan aanleiding geven tot plasvorming, hoewel structuurbederf van de grond meer een gevolg is van neerslag met grovere druppels. De fijnzandige zavelgronden geven in dit opzicht de meeste problemen.

Vaak gieten met kleine hoeveelheden bij normale beregening is ook geen oplossing, omdat de grond dan onvoldoende kan opdrogen. Het rond-leggen van de paden geeft nog enig soelaas omdat dan een deel van de grondoppervlakte snel kan opdrogen. Een moeilijkheid bij de koude tomatenteelt is, dat door ongunstig weer de beregening niet altijd op het gewenste tijdstip kan plaatsvinden. Veel uitstel van de beregening en groei-stoornis door droogte in de grond levert echter meer bezwaren op dan een extra ziektebestrijding. In het algemeen is het raadzaam de regenleiding naar omlaag te brengen zodra er onder in het gewas enige ruimte komt door bladplukken. Een nadeel van deze werkwijze is, dat het over de kop broezen in hete perioden dan niet meer mogelijk is.

#### Andere methoden

Vaker dan 2 tot 3 keer per week wordt er zelden beregend. Hoewel de grond als geheel tussen twee beregeningen slechts weinig kan uitdrogen, kan er op hete dagen in de zone vlak rond de wortels toch enig vochtgebrek optreden. Frequenter watergeven, dagelijks of zelfs meermalen daags, is slechts mogelijk als bij de watergift de planten en de paden droog blijven. Dit is technisch uitvoerbaar bij gebruik van strookberegening (tussen elke 2 plantenrijen één leiding), van bevoeiingsslangen (gietdarmen), van (Volmatic-)druppelbevoeiing of van geperforeerde 16 mm-buisjes.

Met al deze systemen zijn de laatste jaren gunstige ervaringen opgedaan, zowel bij stooktomaten als bij hetelucht- en koude tomaten.

De investering is evenwel vrij groot.

Van alle genoemde systemen voldoet strookberegening het beste. Dit laatste vooral in verband met onze waterkwaliteit. De investeringskosten zijn ruwweg f 1,70 per m<sup>2</sup>. Volmatic is duurder en vereist zeer schoon water.

Gietdarmen zijn van alle genoemde systemen het goedkoopst namelijk circa f 0,30 per m<sup>2</sup>.

Bij alle systemen wordt het water op een klein oppervlakte gegeven, waardoor het wortelstelsel wat beperkter is dan bij de traditionele beregening. Toediening van de meststoffen via het water is hierbij een eis. Men moet oppassen, dat op de kleinere oppervlakten de watergiften niet zo groot zijn dat wateroverlast kan optreden. De eerder genoemde controle is dan ook zeker hierbij van toepassing.

Rekeninghoudend met het waterverbruik en de gemiddelde sproei-intensiteit mogen de watergeef-beurten per dag bij strookberegening, gietdarmen en geperforeerde 16 mm-buisjes zeker niet langer zijn dan circa 5 minuten. Dit geldt op een warme zomerdag. Normaliter is veelal 2 à 3 minuten per dag voldoende.

## KLIMAATBEHEERSING

Men spreekt tegenwoordig veel over het kasklimaat. Deze term kan gelden als een verzamelwoord voor een aantal groei-omstandigheden van het gewas. Bij het woord klimaat legt men de nadruk vooral op de bovengrondse groei-omstandigheden. Maar het wortelmilieu hoort er toch zeker ook bij.

In de teelt hebben we te maken met een aantal groeifactoren :

<u>Bovengronds</u>	<u>In de grond</u>	
1. Licht	Vochtigheid	1.
2. CO <sub>2</sub> -gehalte	Zoutconcentratie	2.
3. Vochtigheid	Temperatuur	3.
4. Temperatuur	Beluchting	4.

### Licht

De belangrijkste groeifactor is het licht omdat door de lichtenergie de CO<sub>2</sub> wordt omgezet in plantaardig materiaal. Licht is verder erg belangrijk, omdat het vaak schaars is. We moeten daarom met het natuurlijke licht genoeg nemen ook al is er maar heel weinig van. Hier verkeren de hetelucht- en de koude tomaat met een betrekkelijk late plantdatum duidelijk in het voordeel ten opzichte van de stooktomaat, die midden in de winter moet groeien. Alleen als ze erg jong zijn — dus tijdens de opkweek — kan er nog wel eens wat kunstlicht bij, zolang er veel planten per m<sup>2</sup> staan. Er wordt dan eigenlijk nog veel te weinig licht gegeven. Het is begrijpelijk dat lichte kassen en schoon glas van groot belang zijn. De lichthoeveelheid is dus voor geen van beiden teelten regelbaar. De enige regeling die we nog kunnen toepassen is het schermen, maar dat gebeurt dan om de temperatuur te verlagen. Permanent schermen geeft altijd groeivermindering en mag dus alleen in uiterste noodzaak plaatsvinden. Naar scherm-mogelijkheden voor alleen de heetste uren wordt gezocht.

### Temperatuur

Een zeer belangrijke groeifactor is de temperatuur. Bij stooktomaten denkt men vaak aan regelapparatuur. Er is dan ook iets te regelen. De temperatuur kan worden verhoogd voor zover dat voor de plant nodig is. Temperatuurverlaging is alleen mogelijk zolang het buiten kouder is dan de gewenste binnentemperatuur. Als het warmer wordt is het regelen gedaan. Verhoging vindt eventueel plaats door middel van stoken; verlaging kan door luchten en schermen worden bereikt.

Men zoekt naar goede mogelijkheden om met beregenen boven het kasdek de temperatuur te verlagen. Veel wordt er dus eigenlijk zo op het eerste gezicht ook bij de stookteelt nog niet geregeld. Ook bij de heteluchtteelt regelt men het klimaat door middel van verwarmingsapparatuur. Omdat de capaciteit veelal beperkt is, zal het moeilijk zijn zodoende een goede verhouding tussen vegetatieve- en generatieve ontwikkeling te verkrijgen.

Bij een (te) zwaar gewas zal men ondanks de hoge brandstofprijzen toch hogere nachttemperaturen moeten aanhouden of met een luchtje moeten stoken. Het stoken bij een laag gewas geeft veelal geen problemen, maar naarmate het gewas de hoogte van de kachel bereikt, komen de moeilijkheden.

Vooraf de bodemtemperatuur zal dan te laag worden, waardoor de wortelvorming op het moeilijkste moment voor de plant zal terugvallen. Naarmate we vroeger starten zal dit probleem eerder om de hoek gaan kijken.

Bij koude tomaten is stoken onmogelijk en is de temperatuurverhoging uitgesloten. Voor verlaging zijn ongeveer dezelfde mogelijkheden aanwezig als eerder zijn genoemd. Het verschil tussen stook en koud zit dus in hoofdzaak in de koude nachten en de donkere dagen. Op zonnige dagen helpt de zon met verwarmen. De temperatuur is alleen te beïnvloeden door te broezen, want een droog laagje isoleert.

In het algemeen wordt de temperatuur van de grond bepaald door de bovengrondse temperatuur.



### Vochtvoorziening

Bij de vochtvoorziening denkt men altijd direkt aan de grond, maar de luchtvochtigheid is ook belangrijk. We mogen de plant niet te grote schokken laten meemaken van een zeer hoge naar een zeer lage vochtigheid in de lucht. Op het eerste gezicht lijkt geen regelmogelijkheid voor de luchtvochtigheid aanwezig. Er zou op dit gebied dan geen verschil zijn tussen stook en koud. Maar iedereen weet dat de temperatuurregeling ook kan worden gebruikt bij de vochtregeling.

In het algemeen geldt : warmte-afvoer/vochtafvoer.

Door harder te gaan stoken en tegelijk te luchten kan dus vocht worden afgevoerd en dan blijkt ook direkt het grote verschil met de koude teelt. De natuurlijke temperaturen zijn in die tijd van het jaar wel wat gunstiger maar de vochtregeling schiet tekort voor zover het de vochtigheid in de lucht betreft.

De grondvochtigheid is bij beide teeltvormen wel ongeveer in gelijke mate regelbaar. De grond is echter traag in het afgeven van vocht, ook al kan de voorraad vrij groot zijn. Door deze bufferwerking kunnen we de vochtigheid in de grond niet van het ene moment op het andere aanpassen. Het zoutgehalte van de grond moeten we hier ook bij betrekken. Zout water is moeilijker opneembaar en maakt de grond dus droger voor de plant. Ook hier werkt de grond als buffer. Vocht- en zoutgehalten zijn dus slecht regelbaar.

### CO<sub>2</sub>- en zuurstofvoorzieningen

Bovengronds heeft de plant zuurstof nodig om te kunnen ademen anders verstikt de plant. Problemen geeft dit niet omdat de lucht 20% zuurstof bevat. De plant heeft voor de assimilatie ook CO<sub>2</sub> nodig en daarvan hebben we voor een maximale groei wel eens te weinig. Als de kassen te lang gesloten blijven bij koud weer kan het CO<sub>2</sub>-gehalte sterk dalen. Als we CO<sub>2</sub>-branders voor verwarming gaan gebruiken doen we dat vooral 's nachts en dan heeft de plant geen koolzuurgas nodig. Vaak wordt warmte in combinatie met CO<sub>2</sub> gegeven door middel van oliekachels en dan

kan het CO<sub>2</sub>-gehalte hoog oplopen, maar daalt het zuurstofgehalte.

In de grond is geen CO<sub>2</sub> nodig omdat er niet geassimileerd wordt. Er is wél zuurstof nodig, want de wortels ademen wel. De zuurstofvoorziening in de grond is lang niet altijd in orde. Het gehalte moet op peil blijven via uitwisseling met de lucht. Als de grond goed open is geeft dat geen moeilijkheden en is het tempo van uitwisseling hoog genoeg. Als de grond verslemt is, loopt het spaak. We moeten dus zorgen voor een goede structuur bijv. door organische bemesting. Ook als de grond te nat wordt loopt het mis met de zuurstofvoorziening. Daarom ook goed draineren als klimaat-maatregel. Omdat deze laatste punten bij de grond en de bemesting nog verder aan de orde komen laten we ze nu verder buiten beschouwing.

#### Wat valt er nu nog aan het klimaat te regelen ?

Licht is niet regelbaar en blijft buiten beschouwing. De grondtemperatuur hangt regelrecht van de luchttemperatuur af en kan dus ook wel onbesproken blijven.

Wat overblijft is de luchttemperatuur en luchtvochtigheid, de grondvochtigheid en de zoutconcentratie.

Dit zijn groeifactoren waarmee we bij hetelucht- en koude tomaten nog wat kunnen doen. De regelbaarheid valt in het algemeen echter nogal tegen. Het vraagt dus veel vakmanschap om de onderste uit de kan te kunnen halen. Een koude teelt vinden we daarom moeilijker dan een stookteelt. We willen nog enkele punten noemen.

Vroegheid wordt bereikt door hoge temperatuur; er mag dan maar weinig worden gelucht. Dit geeft dan weinig warmte-afvoer maar ook weinig vochtafvoer en dus is het resultaat een hoge luchtvochtigheid. Dat heeft weer tot gevolg dat het gewas welig wordt en gevoeliger voor schimmelziekten. Dus niet luchten als het werkelijk veel te koud is. Meer warmte



Bij een sterke gewasgroei kunnen onder vochtige omstandigheden de kelkbladen lang worden. De knoppen gaan moeilijk open. Hiervoor wordt vaak de naam haverbloemen gebruikt.



Voor een goede lucht-circulatie door het gewas is bladplukken een eerste vereiste.

is dan belangrijker dan de kans op schimmels. Als het weer wat beter is mag echter niet alleen op de vroegheid worden geteld maar moet worden gelucht. Tijdens de bloei van de eerste tros is de lage nachttemperatuur er dikwijls de oorzaak van dat de zetting moeilijkheden geeft. Groeistof spuiten is dan de enige oplossing. Denk wel aan de concentratie, want als alle bloempjes aan het kroontje blijven zitten, kan dit weer vruchtrot tot gevolg hebben.

Bij de zeer vroege start is de omvang van het gewas meestal geen probleem. De plant heeft het dan vaak zo lang moeilijk dat hij later niet zwaar meer wordt. Bij latere teelten wordt het gewas vaak breed en kort. Hier is alleen iets te bereiken met een samenspel van alle factoren die nog een beetje regelbaar zijn. Een wat hogere temperatuur geeft meer strekking, maar de daardoor opgewekte hoge luchtvochtigheid is weer gevaarlijk in verband met Botrytis. Houd vooral de grond niet droog, want als de zon schijnt heeft een welig gewas juist extra veel water nodig. Een te droge grond geeft een duidelijke terugslag in de groei met als gevolg steektrossen en zettingsmoeilijkheden. Begin met een vrij hoge zoutconcentratie, mits goed door de grond verdeeld. Liefst de kunstmest onderspitten, want bij oppervlakkige verdeling maakt de plant toch weer wortels onder de zoutlaag en gaat dan welig groeien. Een hoge zoutconcentratie heeft een stevig gewas tot resultaat, dat beter bestand is tegen slechte omstandigheden. Vanwege het gebrek aan regelmogelijkheden komen de slechte omstandigheden nog al eens voor.

De schimmelziekten zijn een gevaar dat bij alle maatregelen om de hoek komt kijken. Daarom is het in de eerste plaats noodzakelijk een sterk gewas te telen. Broezen en te veel gieten geven een zwakker gewas, evenals te weinig luchten, waardoor de luchtvochtigheid te hoog blijft.

Zorg daarnaast voor een goede chemische bestrijding. Door regelmatig te stuiven maken we het blad steviger en kunnen we schimmelziekten voorkomen. Grote wonden maken bij het dieven geeft invalspoorten voor schimmels. Dit geldt ook voor het bladplukken. Doe dit werk bij snel drogend weer en laat geen blad of rottende dieven in de kas liggen.

## VRUCHTZETTING

Omdat de bloei over een lange periode verloopt en het klimaat in de kas zeker bij een hetelucht- en koude teelt niet volledig geregeld kan worden, worden de zetting en zettingsmaatregelen goeddeels bepaald door het klimaat buiten.

In perioden van donker weer zal vooral een hoge luchtvochtigheid de zetting kunnen bemoeilijken. Als de temperatuur dit toelaat moet men luchten, eventueel gecombineerd met stoken. Hierdoor wordt de luchtvochtigheid verlaagd, waardoor het stuifmeel gemakkelijker los komt. Het vrijkomen van het stuifmeel moet men bevorderen door regelmatig te tikken. Onder vochtige omstandigheden zal men dit omstreeks het midden van de dag moeten uitvoeren. Trillen zou onder dergelijke omstandigheden nog meer doeltreffend zijn. Deze teeltmaatregel is echter voor een dergelijke teelt te duur door de arbeidskosten.

In perioden van warm, zonnig en droog weer zal het stuifmeel gemakkelijk vrijkomen. Tikken kan dan feitelijk de gehele dag wel worden uitgevoerd. Toch zal tikken tussen 10 - 16 uur het meest effectief zijn. Bovendien kan 2 à 3 keer in de week over de planten gebroesd worden. Weliswaar is dit een maatregel, die niet alleen de zetting, maar de gehele plant beïnvloedt. Het gewas wordt hierdoor breder en korter, de vruchten wat zwaarder en de oogst kan iets worden verlaet.

Sterk vegetatief groeiende gewassen, die niet goed willen zetten, kunnen eventueel met groeistoffen tot zetting worden gedwongen. Hierbij is veelal het spuiten van alleen de onderste trossen voldoende. Omdat men hierdoor kans loopt een minder goede vruchtkwaliteit te krijgen, moet men geen hoge concentraties gebruiken en alleen zacht werkende middelen toepassen. Het meespuiten van

blad, maar vooral van de kop van de planten moet zoveel mogelijk worden voorkomen. Omdat zetting, die uitsluitend door groeistof verkregen is, de kans op een goede vruchtkwaliteit vermindert, moet men toch blijven tikken om tevens de natuurlijke zetting te bevorderen.

De temperatuur kan soms bij hetelucht- maar vaker bij koude tomaten belemmerend werken op de vruchtzetting. Als namelijk de temperatuur regelmatig te laag wordt, dan kan hierdoor de kiemkracht van het stuifmeel verloren gaan. Ondanks goede bloemen en het goed vrijkomen van het stuifmeel wordt er dan geen vruchtzetting bereikt. In dergelijke gevallen zal het spuiten met groeistof de enige oplossing zijn.

## TEELTMAATREGELEN

Een lichtverwarmde of koude tomatenteelt volgt vaak na een sla-teelt. De combinatie van sla gevolgd door tomaten is in feite minder gunstig. De slateelt wordt beëindigd met een vrij natte en koude grond en een min of meer lage voedingstoestand.

De tomaat daarentegen moet starten op een drogere, warme grond met een vrij hoge voedingstoestand. Deze tegenstrijdigheden vragen bij de teelt extra zorg.

### Grondbehandeling

Om een vrij natte grond na een voorteeelt te laten drogen en op temperatuur te brengen is een grondbewerking noodzakelijk. Dit wordt bereikt door de grond grof los te maken door bijv. spitten of frezen met een messenfrees. Op veel gronden zal een hakenfrees de grond te fijn slaan, waardoor men het doel niet bereikt.

Ook voor het doorwerken van toegediende meststoffen is een goede grondbewerking noodzakelijk. Het bemestingsadvies geldt voor een grondlaag van 30 cm. Bij een bewerking met een schoffelfrees komt de mest maar in een laagje van 10 cm, zodat daar een drievoudige mestconcentratie ontstaat. Vooral een zachte plant zal het dan erg moeilijk hebben. De weggroei verloopt dan traag, terwijl later, als de wortels in de diepere, mestarme laag komen de groei te sterk kan worden.

De methode van alleen de plantrijen spitten en de looppaden vast laten is een aanvaardbare tussenoplossing. Wel moet de kunstmest over het gehele grondoppervlak worden verdeeld.

### Uitplanten

De plantafstand bedraagt 45 - 50 cm. Wordt een extra sterke groei verwacht dan moet 50 cm worden aangehouden. Een dichte gewasstand geeft meer moeilijkheden met het gezond houden van het gewas. Ook

neemt de kans op fijnere vruchten toe.

Bij het uitplanten mogen de planten niet te diep in het plantgat worden gezet. De bovenkant van de potkluit moet gelijk met het grondoppervlak komen. Bij dieper planten neemt de kans op het optreden van voetrot toe.

Voor een vlotte weggroei is warmte een eerste vereiste. De grondtemperatuur moet  $15^{\circ}\text{C}$  zijn. De ruimte-temperatuur moet 's nachts minimaal  $15^{\circ}\text{C}$  zijn en de dagtemperatuur  $20^{\circ}\text{C}$ . Bij een vroege teelt met kachels betekent dit, dat men de eerste tijd de maximale capaciteit moet aanhouden. Wel moeten dan gedurende de nacht de rookgassen naar buiten worden afgevoerd. Bij kachels zonder rookgasafvoer kan door een lange periode van dag en nacht stoken de groei worden geremd.

Ook voor uitplanten in april is meestoken met een kachel gewenst. De planten rekken dan wat meer, zodat een te gedrongen groei, met alle moeilijkheden van dien, wordt voorkomen.

Er moet steeds zodanig worden gestookt, dat er een duidelijk verschil ontstaat tussen dag- en nachttemperatuur. Zijn deze temperaturen gelijk dan ontstaat er een te zwaar gewas. Door een lage dagtemperatuur zal de plant met in verhouding weinig blad ook maar weinig verdampen. De plant zuigt zich wel vol met water, wat te zien is aan de vochtdruppels aan de bladranden. Bij een oudere plant met een moeilijkere vochtopname en meer verdampend blad komt dit verschijnsel minder voor.

#### Gieten en broezen

Na het uitplanten is aangieten meestal wel nodig. Vaak is de potkluit wat droog geworden. Door met de slang aan te gieten komt het water bij de kluit en sluit het de kasgrond goed aan. Aangieten met een regenleiding is af te raden. De plant is net een paraplu, zodat het water moeilijk bij de potkluit komt. Om het toch bij de kluit te krijgen zou er dan langdurig moeten worden beregend, wat de grond erg nat en koud maakt. Bij een late koude



teelt is dit wel verantwoord.

Als de wortels eenmaal goed uit de potkluit komen zal het gieten moeten worden beperkt. Het droger houden geeft een steviger gewas met meer weerstand tegen ziekten. Als de plant zo ver ontwikkeld is dat ongeveer de 5<sup>de</sup> tros te zien is, moet er weer ruimer water worden gegeven.

Kort na het uitplanten kan de kasgrond bij zonnig weer scherp opdrogen. Omdat de planten nog weinig vocht verdampen ontstaat er een droog klimaat. In zo'n geval is een licht broesje gunstig. Veel broezen echter maakt het gewas breed en zwaar.

Meestal kan na 2 à 3 keer bladplukken de regenleiding naar beneden worden gebracht. Er kan dan ook bij minder gunstig weer worden beregend. De verdeling van het water is dan ook beter, terwijl de structuur van de grond er minder onder lijdt.

Voor het behoud van een goede vruchtkwaliteit is een regelmaat in het watergeven een eis. Plotselinge grote watergiften, vooral later in het seizoen, kunnen aanleiding zijn tot scheuren en wankleurigheid.

In de herfst is er minder water nodig. Het is dan gunstig om de bovengrond droog te houden, waardoor de luchtvochtigheid lager wordt en het gewas en de vruchten gemakkelijker droog blijven. Meer gegevens over watervoorziening en gietsystemen zijn in het betreffende hoofdstuk te vinden.

### Snoei

De eerste keer dieven wordt meestal gecombineerd met het aanbinden van de plant. Vroeger aanbinden, dus voordat de plant aan de groei is, is ongunstig. De eerste dieven moeten ook niet te jong worden weggehaald. Als de dief tegenover de 1<sup>e</sup> tros zich gaat ontwikkelen is het een gunstig tijdstip.

Het is absoluut nadelig om de dieven te groot te laten worden. Deze nemen dan te veel van de plant ten nadele van de tros. Grote dieven geven bij het wegbreken ook grote wonden. Deze wonden kunnen aanleiding geven tot stengelaantastingen van bijv.

Botrytis. Bij een wat zware groei is het gunstig om tegelijk met het dieven het kleine kopblaadje aan de kant van de tros weg te breken. Hierdoor krijgt de tros een betere belichting en ontstaat er een minder dicht gewas.

Als bij de draad de kop uit de plant genomen is moeten er steeds wat dieven worden aangehouden om de groei in het gewas te houden. Worden deze dieven te lang, dan kunnen er een paar geheel worden weggebroken. Een enkele dief moet worden getopt om voldoende groei te houden. Bij lage prijzen in de zomermaanden heeft men al gauw de neiging om maar weinig aan het gewas te doen.

Gaat men dan na enige tijd de boel weer eens opknappen, dan is dit voor het gewas een te grote ingreep met vaak allerlei vrucht-kwaliteitsafwijkingen als gevolg.

Het zogenaamde "opknappen" van een gewas betekent altijd dat er voordien te weinig aan is gedaan.

Het bladplukken is een belangrijk onderdeel van de snoei. De onderste blaadjes kunnen tegelijk met het vastmaken van het touwtje, worden verwijderd.

Als het gewas zwaar en gedrongen groeit, zal er vroeg blad moeten worden geplukt om een goed luchtcirculatie onder en door het gewas te verkrijgen. Dit is zeer belangrijk in verband met het optreden van diverse ziekten zoals Botrytis-tip en Phytophthora op de vruchten.

In zware gewassen is het bovendien gunstig om halverwege de plant een enkel blad weg te breken om meer luchtcirculatie te bereiken. Het bladplukken moet altijd bij drogend weer worden uitgevoerd, zodat de wonden snel kunnen opdrogen. In verband hiermee moet men pas 24 uur na het bladplukken over het gewas gaan beregenen. Regelmatig bladplukken, waarbij 3 à 4 bladeren per keer worden weggenomen geeft de minste storing.

De beste methode is om het blad af te breken. Afsnijden, waarbij er een bladstompje blijft zitten, is minder gunstig. Het bladstompje gaat vergelen en smeulen, waardoor de stengel kan worden aangetast. Na het bladplukken is het gunstig om op de nog voch-

tige wonden te stuiven met zineb, maneb of tricarbamix. Tegen de oogst kan het bladplukken het oogsten vergemakkelijken en het afrijpen bevorderen. In een oud gewas moeten regelmatig de door Botrytis aangetaste bladeren worden weggebroken. In een late koude teelt worden in de laatste oogstweken de planten bijna kaal gemaakt. Hierdoor wordt de groei meer op de vruchten gericht. Ook voor de luchtcirculatie tijdens het bijstoken in die periode is dit belangrijk. Te veel bladplukken in één keer kan in de oogstperiode aanleiding geven tot het scheuren van de vruchten, omdat dan te veel verdampend blad wordt weggenomen.

#### Algemene teeltmaatregelen

Bij een zware groei kunnen er zogenaamde haverbloemen ontstaan. De lange kelkslippen van de bloemen kleven dan tegen elkaar, waardoor de bloei moeilijk gaat. Dit gebeurt meestal bij hoge luchtvochtigheden. Door wat droog te stoken in combinatie met trillen kunnen bloei en zetting weer op gang worden gebracht. Ook steektrossen komen bij zware gewassen veelvuldig voor. Dit is doorgaans een verstoring in de groei door de watervoorziening. Op een zonnige dag kan een zwaar gewas zo veel verdampen, dat de vochttoevoer stagneert, waardoor het verschijnsel steektrossen optreedt. Ook een droge grond vertoont op langere termijn deze verschijnselen.

In de grote gewassen is de warmteverdeling moeilijk. De grondtemperatuur gaat dan dalen, waardoor de opname van voedingsstoffen moeilijker wordt. Er ontstaan dan lelijke, geelpearse koppen. Voor een goede warmteverdeling kan het aansluiten van plastic-slurven aan de kachel een verbetering betekenen. Het schermen, door het glas te krijten, moet als een noodmaatregel worden beschouwd. Zo lang er nog bloei is, is het af te raden, omdat de zetting dan sterk terugloopt. Voor

de vruchten in de omgeving van de draad kan schermen nodig zijn. Door de hoge temperaturen kunnen de vruchten niet goed bijkleuren en worden geel. Ook kunnen dan fijne kurkscheurtjes op die vruchten ontstaan. De halfgroene rassen zijn voor vrucht-afwijkingen in de kop bij warm weer wat gevoeliger.

In het najaar kunnen bij een late koude teelt lage temperaturen de oorzaak zijn van een minder goede vruchtkwaliteit. Beneden  $10^{\circ}\text{C}$ , worden de vruchten niet goed rood meer. Beneden  $13^{\circ}$  à  $14^{\circ}\text{C}$  vertonen bepaalde rassen een enigszins paarsachtige gloed op de vruchten. In het najaar is licht bijstoken dan ook vaak nodig.

## ZIEKTEN- EN ONKRUIDBESTRIJDING

Voor een aantal ziekten zijn vóór de teelt maatregelen nodig. Tijdens de teelt is de bestrijding hiervan niet mogelijk. Hiertoe behoren de schimmels die kurkwortel, Verticillium (slaapziekte) en Fusarium veroorzaken. Ook het wortelknobbelaaltje dat knol veroorzaakt moet vóór de teelt bestreden zijn. Aantastingen van deze kwalen kunnen worden voorkomen door grondontsmetting of door het enten op een onvatbare onderstam. In de volgende tabel zijn deze mogelijkheden samengevat.

<u>Middel</u>	Knol	Kurk-wortel	Verti-cillium	Fusa-rium
DD	+	-	-	-
Etyleendibromide EDB	+	-	-	-
Chloorpicrine	<u>±</u>	+	+	+
Chloorpicrine + EDB = CPA	+	+	+	+
Methylbromide	+	+	+	+
Metam-natrium	<u>±</u>	<u>±</u>	<u>±</u>	-
Enten	+	+	+	-

+ = goede bestrijding

± = matige bestrijding

- = geen bestrijding.

De uitvoering van de grondontsmetting gebeurt meestal voorafgaande aan de voorteeelt. Dit is vaak noodzakelijk, omdat dan de grondtemperatuur goed is. De invloed van het middel op de voorteeelt speelt bij de keuze van het middel dan ook een grote rol.

### Dierlijke beschadigers

#### 1.       Schade onder het grondoppervlak

Wortelknobbelaaltje (Knol)       Wanneer het gewas is aangetast treedt groeiremming op. De wortels vertonen opzwellingen, waarin de aaltjes aanwezig zijn. Ter bestrijding dient voor de teelt een grondontsmetting te worden uitgevoerd. Voor een goed resultaat is het nodig dat de wortels voldoende zijn verteerd, zodat het middel effectief op de aaltjes en eieren hiervan kan inwerken.

Aardrups       Soms komt het voor dat na het uitpoten de planten op de grens van lucht en grond worden afgevreten. In de grond zijn aardrupsen aanwezig die vaak bij de afgevreten plant zijn te vinden. Wanneer het om enkele rupsen gaat is vangen de beste manier. Bij een ernstige aantasting kunnen bijv. parathion-zemelkorrels tegen aardrupsen worden gebruikt. Deze korrels moeten door de rupsen worden opgegeten.

Wortelduizendpoot       Na het planten treedt soms geen hergroei op, omdat de wortels worden afgevreten. Rondom de wortelkluit zijn kleine, vlugge, witte duizendpoten aanwezig. Tijdens de opkweek kunnen deze beschadigers onder de perspotten aanwezig zijn. De bestrijding is bij een ernstige aantasting niet eenvoudig. Grondontsmettingsmiddelen geven een wisselvallig resultaat, omdat de dieren voor het middel vluchten of reeds in diepere lagen van de grond zitten als de ontsmetting wordt uitgevoerd. Door de snelle doordringing in de grond, geeft methylbromide nog de beste resultaten. Voor het planten kan lindaan-stuif in het plantgat worden gestrooid ( $\pm$  2 g per plantgat). Wanneer de aantasting na het planten wordt opgemerkt, kan met een parathionoplossing worden gegoten. Op 100 l water wordt 100 g parathion 2% gebruikt. Van deze oplossing wordt  $\frac{1}{4}$  l per plant gebruikt. Indien nodig moet de behandeling worden herhaald. Bij de opkweek kan de grond onder de perspotten met lindaan-stuif worden bestoven.

## 2. Schade aan het bovengronds gewas

Bladluis Bladluizen bevuilen gewas en vruchten. De planten vertonen soms gekrulde bladeren en de groei stagneert. Meestal komen bladluizen alleen in jonge planten voor. Ter bestrijding kunnen veel middelen worden gebruikt.

Mineervlieg De bladeren vertonen eerst witte slippen. Later worden dit witte slingerende gangen, waarin een made aanwezig is. De bestrijding is eenvoudig wanneer op het juiste moment wordt ingegrepen. Het beste moment van de bestrijding is wanneer de witte slippen aanwezig zijn. Er kan worden gespoten met 100 g parathion spuitpoeder, trichloorfon (Dipterex) of dichloorvos, op 100 l water of 50 g mevinfos (Phosdrin) per 100 l water.

Rupsen Er kunnen twee soorten rupsen in tomaten voorkomen; kleine beweeglijke bladrollers en groene rupsen. Beide zijn met cabaryl stuiven goed te bestrijden. Bladrollers kunnen ook met mevinfos (Phosdrin) worden bestreden.

Witte vlieg De schade van witte vlieg bestaat vooral in het vervuilen van het gewas. Ter bestrijding kan er een groot aantal middelen worden gebruikt. Bij de bestrijding zijn er twee problemen.

Ten eerste zitten de witte vliegen alleen aan de onderzijde van de bladeren. Daardoor vallen de eerste niet op en zijn ze moeilijk te raken. Het beste effect is te verwachten van een ruimte-behandeling.

Het tweede probleem zit in de levenswijze. Met alle beschikbare middelen worden alleen de volwassen (ge vleugelde) dieren gedood. Daardoor is bij het gebruik van chemische middelen een vrij frequente toepassing nodig. Naarmate de temperatuur hoger is verloopt de ontwikkeling sneller en moet er meerdere keren worden bestreden. Verder is ook een mogelijkheid, de biologische bestrijding, door het sluipwespje *Encarsia formosa*. Het schijnpop-stadium wordt dan geparasiteerd.

Veiligheidstermijnen en te bestrijden parasieten

Middel	Veiligheids- termijn	Te bestrijden parasiet
	1 maart - 1 november	
<u>Insecticiden</u> (insecten dodend)		
Carbaryl (stuif)	3 dagen	rupsen
Diazinin (stuiven- spuiten)	17 dagen	bladluis, witte vlieg, mineervlieg
Diazinin (roken)	7 dagen	bladluis, witte vlieg, mineervlieg
Dichloorvos (spuiten)	3 dagen	bladluis, witte vlieg, mineervlieg
Endosulfan (Thiodan) (roken)	3 dagen	bladluis, witte vlieg, mineervlieg
Lindaan (roken)	7 dagen	bladluis, witte vlieg, mineervlieg
Mevinfos (Phosdrin) (spuiten)	3 dagen	bladluis, witte vlieg, mineervlieg
Parathion (spuiten)	4 weken	bladluis, witte vlieg, mineervlieg, bladrollers
Parathion (roken)	10 dagen	bladluis, witte vlieg, mineervlieg, bladrollers
Propoxur (spuiten en stuiven)	3 dagen	bladluis, witte vlieg, mineervlieg
Trichloorfon (spuiten)	17 dagen	bladluis, witte vlieg, mineervlieg

Fungiciden

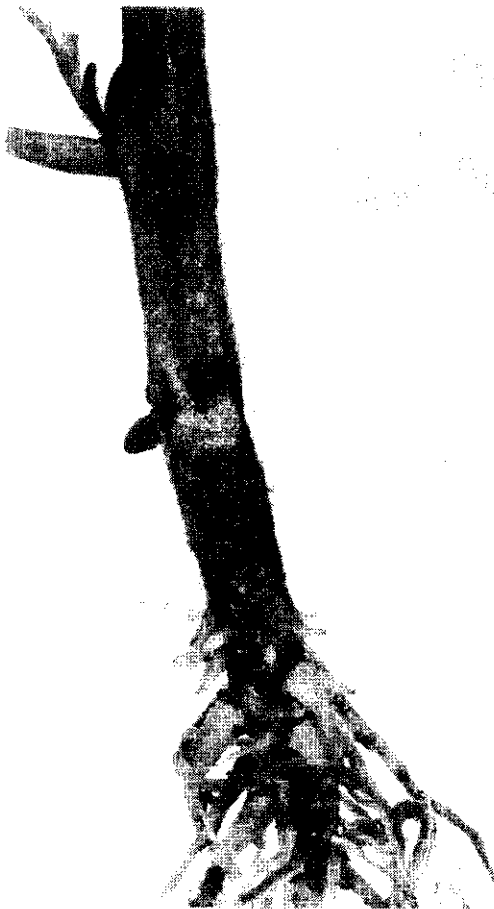
Voor de genoemde fungiciden (schimmel dodende middelen) geldt een veiligheidstermijn van 3 dagen.

Schimmelziekten

1. Onder het grondoppervlak en op de grens van lucht en grond

Kurkwortel De schimmel tast de wortels aan en hierop komen bruine verkurkingen. Ter bestrijding dient de grond vóór de teelt te worden ontsmet met chloorpicrine of methylbromide. Er kan in plaats van een chemisch middel ook gebruik worden gemaakt van enten op een resistente onderstam.





1.



2.

1. Voetrot door Botrytis  
2. Voetrot door kanker  
3. Links : Voetrot door Phytophthora  
Rechts : Voetrot door Rhizoctonia

3.

Voetrot Een aantal schimmels kan de poot aantasten en de plant tot afsterving brengen. De volgende schimmels kunnen optreden :

Kanker

Enige tijd na het planten krijgen de planten een donkere kop en een rotte poot. De begin-aantasting zit onder de grond. Ter bestrijding dienen 24 uur voor het planten de plantgaten te worden behandeld met maneb. De direkte omgeving van het plantgat wordt dan ontsmet.

Op 100 liter water wordt 100 gram maneb spuitpoeder gebruikt. Voor de behandeling van 8 plantgaten is ongeveer 1 liter vloeistof nodig. Later worden de planten nog één of twee maal met deze oplossing aangegoten-

Phytophthora

Vrij spoedig na het planten, vaak binnen één week, treedt massale wegval op. Het verschijnsel wordt wel broeipoten genoemd. Ter bestrijding kan een plantgatbehandeling met zineb plaatsvinden. Gebruikt wordt 200 gram zineb-spuitspoeder op 100 l water. Wanneer een aantasting van kanker wordt verwacht kan men, inplaats van zineb, de bij kanker genoemde manebbegieting uitvoeren.

Bij Phytophthora is het ook belangrijk de grondoppervlakte met zineb te bestuiven.

Wanneer er door Phytophthora wegval optreedt worden de planten ingeboet. Vooraf worden de plantgaten behandeld en grond en gewas met zineb bestoven.

Rhizoctonia

Een aantasting van Rhizoctonia is te herkennen aan een wat oppervlakkiger aantasting van de poot dan bij die van de vorige schimmels.

Ter bestrijding worden de planten rondom de stam aangegoten met een oplossing van quitozeen-spuitspoeder. Op 100 l water wordt 100 g quitozeen-spuitspoeder gebruikt. Eén liter van deze oplossing is voldoende voor 8 planten.

Aangetaste vruchten worden verwijderd.

Voor een volgende teelt is dan beslist een plantgatbehandeling met maneb nodig.

#### Sclerotinia

Op de stengels komen aanvankelijk wit, wollig schimmelpluis. Later verschijnen hierin zwarte sclerotiën (vruchtlichamen). Het gedeelte boven de aangetaste plek sterft af. Ter bestrijding dient de aangetaste plek te worden verwijderd, waarbij er voor moet worden gezorgd, dat de zwarte vruchtlichamen van de schimmel niet op de grond terecht komen. Deze kunnen een volgende teelt weer infecteren. Bestrijding is alleen mogelijk door grondstomen.

#### Verticillium

Het gewas gaat slap en de onderste bladeren vertonen bruine vlekken met gele rand. In de vaatbundels is een bruinkleuring aanwezig. Om van het gewas nog wat te redden moet de verdamping worden beperkt. Dit kan worden bereikt door schermen, broezen en weinig luchten. Bij het gieten oppassen voor structuurbederf en afkoeling van de grond.

#### Fusarium

Het gewas gaat aan één zijde slap. Soms gaan bladeren voor de helft slap. Aan de kant van de slappe bladeren zijn de vaatbundels bruin gekleurd. De groei stagneert en de stengels worden hol. Op de plant komt rose schimmelpluis waarin massa's sporen, die voor de verspreiding zorgen.

De bestrijding moet in de eerste plaats gericht zijn om verspreiding tegen te gaan. Daartoe worden de aangetaste planten, voordat er schimmel is gevormd, uit de kas verwijderd. Het beste gebeurt dit in een plastic zak die wordt dichtgebonden. Het materiaal in deze zak kan worden gedood door later een scheut formaline in de zak te doen.

Voor een volgende teelt moeten maatregelen worden genomen door grondontsmetting of het planten van een resistent ras.

Wanneer tot grondontsmetting wordt besloten dient de opstand te worden afgespoten met een 5% formaline oplossing.

### Fysiogene ziekten

Dit zijn ziekten die niet besmettelijk zijn maar door afwijkingen in het milieu worden veroorzaakt. Hieronder behoren ook de gebreksziekten. Er zijn op dit gebied veel moeilijkheden te voorkomen door voor de teelt grondonderzoek te laten uitvoeren en volgens advies te handelen.

#### Fysiogene slaapziekte

De planten zijn sterk gegroeid. Ze hebben dikke stengels maar een dunne kop. Enkele bladeren gaan slap hangen. Op bladeren en stengels verschijnen bruine strepen. Met merg in de stengel is bruin. De planten zakken in elkaar. De oorzaak is een groeistilstand na een periode van felle groei. Deze groeistilstand moet worden voorkomen door tijdig bijmesten en water geven. Het verschijnsel treedt op in nieuwe kassen of na een grondontsmetting, waarbij een sterke groei ontstaat.

#### Mangaan- en ijzergebrek

Deze gebreksziekten treden op in de top van de planten. Bij ijzergebrek treedt een lichtere kleur en een fijner patroon op dan bij mangaangebrek.

Mangaangebrek kan goed worden bestreden door maneb te gebruiken als schimmelbestrijdingsmiddel. Verder kan óf mangaan- óf ijzersulfaat worden gebruikt. Als indirecte bestrijding geeft een bemesting met zwavelzure ammoniak ook goede resultaten.

#### Magnesiumgebrek

Het ziektebeeld treedt op in de onderste helft van de plant. Deze bladeren worden geel en zijn dik. Ter bestrijding kan worden gespoten met 1% magnesiumsulfaat.

### Botrytis

De aantasting van de Botrytisschimmel vindt plaats op de grens van lucht en grond. Meestal begint de aantasting op de inplantingsplaats van een dode zaadlob.

Wanneer de aangetaste plekken ingesmeerd worden met een papje van thiram-spuitspoeder, treedt genezing op.

### Schimmels in het gewas

In het gewas kunnen allerlei schimmelziekten optreden. Ter bestrijding zijn vooral de teeltmaatregelen belangrijk. Hoge luchtvochtigheid — al is het maar tijdelijk — kan schimmel-aantasting bevorderen en het gewas verzwakken. Om het gewas harder te maken wordt wel eens met magnesiumsulfaat (bitterzout) gespoten.

### Botrytis

Deze schimmel kan naast de poot, ook stengels, bladeren en vruchten aantasten. Op de aangetaste delen komt een grijsbruine, stuivende schimmel-massa. De sporenproductie is hoog en wanneer de omstandigheden voor de schimmel gunstig zijn (vocht) zal een snelle uitbreiding volgen. Op de vruchten zijn twee beelden te onderscheiden en wel rotting rondom de kelk (kroontje) waardoor de vrucht afvalt en Botrytisstippen optreden. Dit zijn lidtekens van gekiemde Botrytis-sporen, die geen echte aantasting konden veroorzaken.

De bestrijding van Botrytis moet in de eerste plaats bestaan uit teeltmaatregelen. Tijdig bladplukken, zodat het gewas van onderen op droogt en oordeelkundig luchten, stoken en gieten zijn belangrijke punten.

Als chemische bestrijding kan gebruik gemaakt worden van dichlofluamide (Eupareen) spuiten of tecnazeen (Myfusan) roken. In beide gevallen moet men nauwkeurig de gebruiksaanwijzing opvolgen.

### Cladosporium (meeldauw)

Nu de resistentie tegen meeldauw van de algemeen gebruikte tomatenrassen is doorbroken, moet met deze van ouds bekende kwaal weer rekening worden gehouden.

Bij het optreden van de eerste schimmelvlekken kan stuiven met zineb of maneb de aantasting tegenhouden.

Er dient wel wekelijks te worden gestoven. Wordt de aantasting te sterk, dan dient 1 of 2 maal met één van deze middelen te worden gespoten. Zineb werkt wat zachter op het gewas maar geeft meer residu. Bij een goede bestrijding van Cladosporium wordt tevens een goede bestrijding van Phytophthora verkregen.

### Phytophthora

Deze schimmel kan voetrot geven, maar ook de plant elders en de vruchten aantasten. Op de plant, zowel op de stengels en bladeren ziet men zwart gekleurde plekken.

Bij hoge vochtigheid kan het gewas hieraan volledig ten gronde gaan.

Op de vruchten treedt de zogenaamde "aardappelziekte" op.

Bij de bestrijding zijn cultuurmaatregelen zeer belangrijk.

Door oordeelkundig luchten, gieten en stoken, dient men te zorgen dat het gewas snel opdroogt. De chemische bestrijding van Phytophthora is reeds bij Cladosporium besproken.

### Kanker

Kanker kan naast voetrot ook een aantasting op de stengel en soms op de vruchten veroorzaken. Deze aantasting kan zich enorm snel uitbreiden. Wanneer de voetrot-aantasting van de kankerschimmel goed is bestreden, worden maar enkele planten bovengronds aangetast. Om dan een verdere verspreiding te voorkomen dienen deze planten te worden verwijderd. Om verspreiding van schimmelsporen te voorkomen moeten de zieke planten direkt ter plaatse in een plasticzak worden gedaan. Bij een ernstige aantasting kunnen de aangetaste plekken zeer dun met timmermans carbolineum worden ingesmeerd.

### Afwijkingen aan de vruchten

#### Neusrot

Aan de top van de vrucht is een ingezonken plek zichtbaar die bruin-zwart kleurt. Dit wordt veroorzaakt door te hoge gloeirest van de grond. Flink gieten zal verbetering geven. In enkele gevallen speelt calcium (kalk)-gebrek een rol. (gronden met een lage pH). Dan moet goed aandacht worden geschonken aan de kalkbemesting.

#### Wankleurigheid (Waterziek)

Bij de vruchten van de onderste trossen komen banen voor die niet mee kleuren. Ter plaatsen zijn de vaten in de vruchtwand bruin. Bij dwars-doorsnede zijn deze zichtbaar als bruine stippen. De afwijking wordt veroorzaakt door overmatige wateronttrekking van het gewas aan de vruchten. Ter voorkomen moeten de schokken in de verdamping door teeltmaatregelen worden opgevangen. Een sterk groeiend gewas is gevoeliger voor deze afwijking.

#### Zonnebrand

Rondom de steel komen bruine streepjes voor die ontstaan door te sterke zonbestraling. Door tijdig schermen is dit te voorkomen.

#### Scheuren

Er kunnen zowel cirkelvormige- als radiale scheuren ontstaan. De eerstgenoemde ontstaan wanneer de vruchtwand door zonnestraling stug is geworden. Vaak komen beide vormen tegelijk voor. Wanneer het gewas onvoldoende verdampt en de wortels veel vocht opnemen, kan de vruchtwand de toegenomen druk niet meer aan en barst open. Het treedt vooral op na overvloedig bladplukken en een plotselinge temperatuurdaling. De temperatuur van de grond zakt dan te langzaam mee, waardoor de wortels actiever blijven dan de bladmassa. We kunnen scheuren voorkomen door de verdamping te bevorderen (luchten, stoken) en de opname te verminderen door minder of niet te gieten.

### Virusziekten

Van het tomatemozaïekvirus komt een aantal stammen voor dat verschillende beelden kan geven. Het kan variëren van normaal mozaïek (groen-lichtgroen gevlekt) via geel blad naar streepziekte. Dit virus blijft in de grond achter en kan door sap (dieven, bladplukken enz.) van zieke op gezonde planten worden overgebracht. Verder gaan kleding, gietwater en zaad ook als besmettingsmedium fungeren.

Ter voorkoming kunnen de planten behandeld worden met een milde stam van het tomatenmozaïekvirus. Door de besmetting met deze stam die vrijwel geen beelden geeft, kunnen de schadelijker stammen van het tomatenmozaïekvirus de planten niet meer aantasten.

Naast het tomatenmozaïekvirus komen nog drie virusziekten in tomaat voor.

Het aardappel-X-virus; het Chrysanten aspermie-virus en het komkommermozaïekvirus.

In combinatie met het tomatenmozaïekvirus kunnen elk van deze virussen een complex beeld geven dat erger is dan van de virussen afzonderlijk. Wanneer de planten geïnfecteerd zijn met een milde stam van het tomatenmozaïekvirus kunnen ook deze complexbeelden optreden.

Het aardappel-X-virus wordt door contact met aardappelen overgebracht op tomaat. Aardappelplanten in de kas (bijv. uit rotte stalmest) kunnen de planten met aardappel-X besmetten. In combinatie met tomaatmozaïek treedt een ernstige streepziekte op, waaraan de planten vaak afsterven. Het chrysante-aspermie-virus en het komkommermozaïekvirus worden overgebracht door bladluizen van chrysant of onkruiden. In combinatie met tomaat-mozaïekvirus treedt dwerggroei op of veterblad. In beide gevallen stagneert de groei zeer sterk en treedt er geen zetting meer op.

Bij de opkweek dient een bladluisaantasting te worden voorkomen. In de ruimte waar tomaten worden opgekweekt mogen geen chrysanten aanwezig zijn.



Het in de zomer opkweken van tomatenplanten is in verband met het optreden van bladluis niet aan te raden.

#### Chemische onkruidbestrijding

De tomaat is zeer gevoelig voor chloorprofam-(Chloor-IPC)-dampen. In bloemenkassen waar dit middel is toegepast kunnen geen tomatenplanten worden opgekweekt.

Voor het planten, wanneer er onkruidplanten aanwezig zijn, kan worden gespoten met paraquat (Gramoxone) volgens gebruiksaanwijzing.

Vanaf 14 dagen na het planten tot enige tijd daarna, kan het middel chloroxuron (Tenoran) worden gebruikt. De toepassing vindt plaats wanneer de onkruidplanten zijn gekiemd. Er wordt tussen en onder de planten op de grond gespoten. Tomatenbladeren die worden geraakt vertonen geelkleuring. De dosering is 50 gram Tenoran op 10 liter water per are. Tot één week na de bespuiting moet de grondoppervlakte vochtig worden gehouden om een goede werking mogelijk te maken. Bij de toepassing dienen de plantgaten goed te zijn gesloten, omdat anders het onkruidbestrijdingsmiddel bij de tomaatwortels kan komen.

In een groot gewas op een wat zwaardere onkruidvegetatie kan met behulp van een goede spuitkap paraquat (gramoxone) onder het gewas worden gespoten. Dit moet zéér voorzichtig worden uitgevoerd. Wanneer een deel van de plant wordt geraakt, wordt het middel door de plant getransporteerd en treedt later afsterving op.

In de INFORMATIEREEKS van het Proefstation voor de Groenten- en  
Fruittelte onder Glas te Naaldwijk zijn tot heden verschenen :

1. Plantenfysiologie in de tuinbouw, D.Klapwijk Ing.	Uitverkocht
2. De mogelijkheid van éénmalig oogsten van augurken, Ir. A.A.M.Sweep en P.H.G. Boonen	f 1,--
3. Literatuuronderzoek over rand bij sla, M <sup>a</sup> H.H.v.d.Hoeven, Ir. A.J.Vijverberg	Uitverkocht
4. Problemen bij de teelt van meloenen, Ir. A.J.Vijverberg	Uitverkocht
5. Paprikateelt onder glas, 2 <sup>e</sup> uitgave	f 3,50
6. Het zoutgehalte van het oppervlaktewater in de Noordplaspolder, C.Sonneveld en J.van Beusekom	f 2,50
7. Samenvattingen van meet- en beoordelingsrapporten van gasgestookte ketelinstallaties, J. Meijndert	f 2,50
8. Teelt van herfsttomaten	f 2,50
9. Teelt van herfstchrysanten	Uitverkocht
10. Teelt van herfstkomkommers	f 2,50
11. Opkweek van tomaten	f 2,50
12. De groenteteelt onder plastic op Sicilië	f 3,50
13. De opneming door planten van fluër uit de grond	f 3,50
14. Teelt van lichtverwarmde- en koude tomaten	f 3,50

Bestellingen bij voorkeur richten aan het Proefstation voor de Groenten-  
en Fruittelte onder Glas te Naaldwijk, afdeling Publiciteit, Zuidweg 38,  
Naaldwijk door overschrijving van het te betalen bedrag of op girorekening  
29.31.10 ten name van het Proefstation met vermelding van de nummers van  
de gewenste uitgave(n).

Gehele of gedeeltelijke overname van het in deze uitgave gepubliceerde  
uitsluitend met toestemming van het Proefstation (afdeling Publiciteit).